

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-200617

(43)Date of publication of application : 21.07.1992

(51)Int. Cl.

B01D 53/32

B01D 53/34

B01D 53/34

B01D 53/34

(21)Application number : 02-330014

(71)Applicant : MITSUI TOATSU CHEM INC

(22)Date of filing : 30.11.1990

(72)Inventor : NAKAJIMA SHIGEMASA

OE TAKASHI

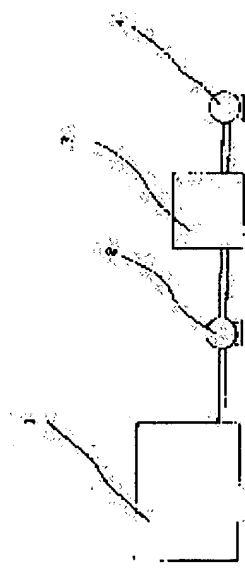
FUKUDA NOBUHIRO

## (54) EXHAUST GAS TREATING SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enable the effective decomposition of exhaust gas of large flow rate and high concentration by installing a plasma type exhaust gas treating device on the exhaust side of an exhauster appropriately used for a semiconductor manufacturing process and then linking to an exclusive exhauster.

CONSTITUTION: On the exhaust side of an exhauster 2 used for a semiconductor manufacturing process 1, a plasma type exhaust treating device 3 is installed. Further, the device is then linked to an exclusive exhauster 4. As a result, a large flow rate of exhaust gas of high concentration can be decomposed effectively and the semiconductor manufacturing process is not affected at all.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection][Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

3

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-200617

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 01 D 53/32  
53/34

識別記号

1 2 0 A  
1 3 4 C  
1 3 6 Z

庁内整理番号

8014-4D  
6953-4D  
7158-4D  
7158-4D

⑬ 公開 平成4年(1992)7月21日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 排ガス処理方式

⑯ 特 願 平2-330014

⑰ 出 願 平2(1990)11月30日

|         |            |     |                    |
|---------|------------|-----|--------------------|
| ⑱ 発 明 者 | 中 島        | 茂 昌 | 神奈川県逗子市久木4丁目10番8号  |
| ⑲ 発 明 者 | 大 江        | 峻   | 神奈川県横浜市栄区飯島町2882番地 |
| ⑲ 発 明 者 | 福 田        | 信 弘 | 神奈川県横浜市栄区飯島町2882番地 |
| ⑳ 出 願 人 | 三井東圧化学株式会社 |     | 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号  |

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

排ガス処理方式

### 2. 特許請求の範囲

1) 半導体製造プロセスのもつ排気設備の排気側にプラズマ型排ガス処理装置を設置し、さらにその後専用排気設備を設置することを特徴とする排ガス処理方式。

### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体製造プロセスで用いられる種々のガスのうち、未使用のまま排出されるガスの処理方法に関する。

(従来の技術)

従来、半導体製造プロセスで放出される排ガスの処理は、対象とするガスの種類に応じた各種吸着剤を利用する吸着方式で行われていた。この吸着方式による排ガス処理は、処理すべき排ガスが高濃度あるいは大流量である場合、必然的に吸着剤の交換頻度が高くなり、吸着剤の交換コストが

かさむという問題点があった。

(発明が解決しようとする課題)

この問題点に対し、本発明者らはプラズマ放電を利用することにより、高濃度あるいは大流量の排ガスを効率よく処理できることを見出し、さきに特開平1-143627において、その技術の開示を行った。

プラズマ型排ガス処理装置においては、プラズマの形成のために何らかの排気手段を必要とする。本発明者らの先願(特開平1-143627)では、この排気手段として半導体製造プロセスのもつ真空排気設備をそのまま利用しており、プラズマ型排ガス処理装置の設置位置はプロセスチャンバーと真空排気設備の間であった。この位置に設置することにより、プロセス自体がもつ真空排気設備のポンプオイルの劣化防止の効果を上げていた。しかしながら近年、オイルレスポンプ化、ドライポンプ化が急速に進行しており、ポンプオイルの劣化防止の効果は薄れてきており、逆にプロセスチャンバーと隣接していることからくるプロセスに与

える影響が懸念されるようになってきた。

また、プラズマ型排ガス処理装置としてもプロセスの制約を受けやすく、排ガス処理条件が最適条件からはずれることもしばしばであった。

本発明は、高濃度あるいは大流量の排ガス処理を行えるプラズマ型排ガス処理装置を用い、かつ半導体製造プロセスに何ら影響を与えない半導体製造プロセス排ガスの処理方式を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明においては、プラズマ型排ガス処理装置に新たに専用の排気設備を付加し、これらを半導体製造プロセスの排ガスの排気設備の後に設置することにより、上記課題を解決するものである。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明は半導体製造プロセスにおいて、よく用いられるシラン、ジシラン、トリシラン、メチルシラン、ジメチルシラン、テトラエトキシシラン、ジクロロシラン、ゲルマン、ホスフィン、アルシン、ジボラン、三フッ化窒素などのガスを対象と

し、半導体製造プロセスに一切影響を与えることなく、プロセスから排気されるこれらの排ガスをプラズマ型排ガス処理装置を用いて処理する排ガス処理方式である。

プラズマ型排ガス処理装置は被処理ガスを電極を設けた  $1\text{ mTorr} \sim 1\text{ Torr}$  の減圧チャンバー内に導入し、電極間に直流あるいは交流電圧を印加することによりプラズマ放電を引き起こし、被処理ガスを分解するものである。この処理により残存する被処理ガスの量は処理前の  $0.01\%$  から  $10\%$  となる。

この時、吸着型の処理装置を併用することにより、なお一層、被処理ガスの残存量が少ない排ガス処理システムを構成することも容易である。

また、磁束密度で  $1 \sim 100000$  ガウス程度の磁界を印加することによりプラズマ放電を維持し得る圧力範囲を  $0.01\text{ mTorr} \sim 100\text{ Torr}$  に広げることとも可能である。

かかるプラズマ型排ガス処理装置においては、その動作原理上、減圧環境が必要であるが、本発

明においてはプラズマ型排ガス処理装置に専用の排気手段を付加し、半導体製造プロセス排ガスの排気側に設置するという新しい概念を用いて、プロセスに影響を与えず、しかも最適条件でプラズマ型排ガス処理装置を動作させうる排ガス処理方式を完成した。

すなわち、第1図に示すごとく、プロセスチャンバー1及び排気設備2の排気側にプラズマ型排ガス処理装置3及び専用の排気設備4を設置することで、プロセスに一切影響を与えない処理方式を得た。

新たに付加する専用の排気設備としては、プラズマ型排ガス処理装置の使用可能な圧力範囲が、 $0.01\text{ mTorr} \sim 100\text{ Torr}$  と幅広いために、回転式分子ポンプ、メカニカルブースターポンプ、油回転ポンプ、ルーツ型ポンプ、水封式ポンプ、往復動式ポンプなどが適用可能で、幅広い選択が可能である。

以下、本発明の処理方式を採用することにより得られる効果について述べる。

プラズマ型排ガス処理装置がプロセスチャンバーとプロセスの排気設備の間に設置されている時は、プロセスの制約を受けやすく、排ガス処理の条件が、プロセスの制約で決まってしまう、プラズマ型排ガス処理装置の性能を十分に発揮できないような条件で処理を行わねばならないという事態も発生する。

これに対し、本発明のごとく、プロセスの排気設備の排気側にプラズマ型排ガス処理装置を設置し、さらに専用の排気設備を設置するという処理方式をとることにより、プロセスに影響を与えないばかりか、プロセスの制約を全く受けることなく、プラズマ型排ガス処理装置の性能を十分に発揮させることができるのである。すなわち、プラズマ型排ガス処理装置は、 $1\text{ mTorr} \sim 1\text{ Torr}$  の圧力範囲で、さらには磁界の併用により  $0.01\text{ mTorr} \sim 100\text{ Torr}$  の圧力範囲で動作が可能であるが、動作圧力には最適値が必ず存在し、最適圧力での動作時の未分解排ガス量は、動作可能圧力範囲の上限あるいは下限での動作時の未分解ガス量の  $10\%$

の 1 から 100 分の 1 にまで分解処理し得るのである。この事実を考えれば、プラズマ型排ガス処理装置をプロセスの排気設備の排気側に設置し、専用の排気設備を設けることにより最適処理条件で動作させうる利点は大きいと言える。

さらには、排ガスの種類によっては、 $O_2$ 、 $N_2$ 、 $H_2$  などの反応性ガスをプラズマ型排ガス処理装置に別に供給し、これらのプラズマを併用することにより、排ガスの分解効率が大幅に向上する場合がある。また、排ガスの流量変動が大きい場合にも、別に  $Ar$ 、 $He$ 、 $Ne$  などの不活性ガスを供給し、これらのプラズマを排ガスの分解処理に用いることにより、安定放電を維持することも可能となる。

このような併用ガスを供給するという考え方は、プラズマ型排ガス処理装置をプロセスの排気設備の排気側に設置するというだけで、初めて可能になったことであり、プロセスの間にプラズマ型排ガス処理装置を設置している限りにおいては、プロセスに与える影響が大き過ぎ、とても実施でき

理を行った。

この時、排ガス処理装置の排出ガス中に含まれるシラン濃度を四重極質量分析装置で測定したところ、プラズマ放電を起こして、シランガスの分解処理を行っている時のシラン排出量は交流電圧を切って、分解処理を行わない時の 0.5 % であった。

また、アモルファスシリコン膜の製造には、全く影響を及ぼすことはなかった。

#### 実施例 2

実施例 1 と同一のシステムで、プラズマ型排ガス処理装置に  $O_2$  ガス 20SCCM を導入しながら、実施例 1 と同様に、圧力を 0.2 Torr に制御しながら、交流電圧 200V を印加することによりシランガスの処理を行った。

プラズマ放電を起こして、シランガスの分解処理を行っている時のシラン排出量は分解処理を行わない時の 0.1 % であった。

また、アモルファスシリコン膜の製造には、全く影響を及ぼすことはなかった。

るものではない。

また既存のプロセスにプラズマ型排ガス処理装置を取付ける場合にも、本発明の方式では既設のラインを変更する必要は全くなく、設置場所も自由に選ぶことができる。これに対し、プロセスの間にプラズマ型排ガス処理装置を取付ける場合には、ライン変更が必要であり、また設置スペースも問題となり、実用上、はなはだ問題である。このように、本発明の処理方式は既存のプロセスへの取付けが容易という波及効果も持っている。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の実施の態様の具体例を実施例により説明する。

#### 実施例 1

100 % のシランガス 50SCCM を導入するアモルファスシリコン膜製造装置の排ガスの排気設備の排気側にプラズマ型排ガス処理装置（容積 5 ℓ）、メカニカルブースターポンプ及びロータリーポンプを設置し、圧力を 0.2 Torr に制御しながら、交流電圧 200V を印加することによりシランガスの処

#### 〔発明の効果〕

実施例 1 より、プラズマ型排ガス処理装置により高濃度・大流量の排ガスが効率よく分解されていることがわかる。また実施例 2 においては  $O_2$  ガスの導入が分解率の向上に効果的に寄与していることがわかる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明におけるプラズマ型排ガス処理装置及び専用の排気設備の設置位置を示した説明図である。図において、

- 1 . . . . . プロセスチャンバー
- 2 . . . . . プロセス排ガスの排気設備
- 3 . . . . . プラズマ型排ガス処理装置
- 4 . . . . . 排ガス処理設備の排気設備

を示す。

特許出願人 三井東圧化学株式会社

第 1 図

